Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Québec
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Réponse des Sciences 2012/005

PROJET D'IMPLANTATION D'HYDROLIENNES DANS LE FLEUVE SAINT-LAURENT – IMPACT DES TURBINES SUR LE PASSAGE DES POISSONS

Contexte

Un projet pilote de démonstration technologique utilisant des hydrolienne est présentement en cours de développement dans le fleuve Saint-Laurent près du port de Montréal à la hauteur du pont de la Concorde. Ce projet constitue la première phase d'un projet plus important qui comportera la mise en place d'une vingtaine d'hydroliennes en phase II, puis d'un parc d'environ 200 hydroliennes dans ce même secteur lors de phases subséquentes. La Direction de la gestion de l'habitat du poisson (DGHP) a entrepris l'analyse du programme de suivi proposé par le promoteur et a sollicité le 17 janvier 2012 la collaboration des scientifiques de la Direction régionale des sciences afin de fournir un avis sur les techniques de suivi hydroacoustique. Les préoccupations de la DGHP touchent principalement l'évaluation du passage de poissons à travers les turbines, lié notamment à la dévalaison passive d'anguilles et de larves ainsi que le déplacement de poissons dans ce secteur étant donné les exigences de leur cycle de vie. (p.ex.: reproduction). Cet élément du programme de suivi s'inscrit comme une composante qui permettrait d'évaluer l'exigence d'établissement de mesures de gestion particulières afin d'éviter ou de limiter la mortalité de poissons suite à leur passage dans le secteur (p.ex.: arrêt de la turbine pour des périodes critiques de dévalaison). Considérant le cours délai (avis requis le 17 février 2012), un *Processus Spécial de Réponse des Sciences* (PSRS) a été entrepris afin de fournir un avis scientifique à la DGHP.

Ce rapport de réponse des Sciences découle de l'analyse réalisée entre le 13 et 17 février 2012 dans le cadre du PSRS sur l'examen des impacts des turbines sur le passage des poissons dans le cadre d'un projet d'implantation d'hydrolienne dans le fleuve Saint-Laurent du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada. Un expert de l'acoustique sous-marine y a participé.

Le plan de suivi proposé pour le projet d'implantation d'un parc d'hydroliennes dans le fleuve Saint-Laurent nécessite des mesures particulières compte tenu de l'environnement dans lequel les turbines seront installées. L'environnement physique de la zone d'étude sera sans doute très énergique, conduisant à une forte variabilité dans la dynamique spatiale et temporelle de la communauté de poissons. La microrépartition spatiale et la variabilité temporelle des mouvements des poissons seront des variables importantes à considérer. Plusieurs relevés devront être effectuées, à la fois avant et après l'installation, pour estimer cette variabilité naturelle dans la densité de poissons, la composition des espèces et le comportement si l'on veut détecter un effet de l'installation de la turbine. L'utilisation d'un relevé acoustique horizontal et stationnaire constitue une approche éprouvée pour suivre les mouvements des poissons dans ce type d'environnement, mais, il faut être conscient des contraintes et des limites de la méthode afin assurer un déploiement réussi.

Renseignements de base

Dans le cadre du projet pilote, une hydrolienne de type TRÉC (Turbine de Récupération de l'Énergie Cinétique) constituée de quatre pales de 2 m de diamètre est présentement installée à environ 8 m de profondeur à la hauteur de pont de la Concorde dans le fleuve Saint-Laurent près du port de Montréal. Un débit de 30 m^3/s transite via la turbine. La vitesse du courant dans le secteur est évaluée à environ 2,5 à 3,5 m/s.

Analyse et réponse

Item 1 : Identification des espèces de poissons migrateurs et résidents dans la zone du projet.

Avec des débits élevés, l'environnement physique tout au long de la zone d'étude sera sans doute très énergique, conduisant à une forte variabilité dans la dynamique spatiale et temporelle de la communauté de poissons. La microrépartition spatiale et la variabilité temporelle de mouvement seront des variables importantes à considérer. Par conséquent plusieurs relevés doivent être effectuées, à la fois avant et après l'installation, pour estimer cette variabilité naturelle si l'on veut détecter un effet de l'installation de la turbine. La comparaison de sites avec et sans turbines ne permettra pas de tenir compte de différences naturelles entre les sites dans les déplacements des poissons, la composition et le comportement.

Les estimations de densités de poissons vont varier considérablement selon la saison et les schémas de migration des espèces. L'échantillonnage doit être conçu pour couvrir les périodes connus de migration des poissons, à la fois en amont et en aval. Ceci comprend les mouvements actifs (migrateurs) et passifs (transporté) des adultes et des jeunes stades (œufs, larves et juvéniles).

Les filets maillants ne sont pas appropriés dans les sections de forts courants. Il serait très difficile de quantifier les captures, le cas échéant, en raison de la variabilité dans l'efficacité des engins. De plus, les filets maillants ne sont pas appropriés pour la capture des jeunes stades.

L'utilité d'un sondeur déployé à la surface sera limitée à moins qu'il n'existe une profondeur d'eau suffisante (~ 10 m) tout au long de la zone d'étude pour que le faisceau acoustique soit efficace. En eau peu profonde, le volume d'eau insonifié diminue fortement et la zone aveugle de surface devient une proportion importante de la colonne d'eau. L'aération provenant de la turbulence de l'eau serait probablement aussi un problème, en limitant la gamme des levés acoustiques.

Item 2 : Caractérisation du déplacement des poissons et passage autour et à travers la turbine en fonction de la perturbation dans les champs d'écoulement causé par la turbine TREK

Un relevé acoustique horizontal et stationnaire est une approche éprouvée pour suivre les mouvements des poissons dans des environnements fluviaux. Cependant, il faut être conscient des contraintes et des limites de la méthode pour assurer un déploiement réussi. Les couches limites (par exemple, le lit de la rivière et la surface de l'eau) limitent la portée à moins que le site d'installation et la configuration du faisceau soient soigneusement choisis. Un faisceau

étroit ou un transducteur ovale est recommandé pour étendre la portée. Selon la vitesse de l'eau et les obstacles à l'emplacement du site, l'aération provenant de la turbulence va masquer la rétrodiffusion acoustique. La cavitation sur le côté aval des turbines peut également être un facteur limitant la qualité des données.

Bien que le faisceau divisé (split-beam) permette des analyses de suivi de cibles, l'identification des cibles à l'espèce, ou même au poisson, n'est pas simple, surtout avec la présence de débris et d'échos limités par les poissons. Cette technique est aussi appropriée seulement pour les espèces qui ne sont pas associées avec le fond et qui sont d'une taille suffisante pour être détectées au-dessus du rapport signal / bruit (RSB). La caméra acoustique Didson peut constituer une approche utile à proximité de la turbine, en respectant les contraintes mentionnées ci-dessus concernant la technique acoustique, soit par exemple, l'aération et / ou le masquage par cavitation et la portée limitée en raison de sa haute fréquence. Toutefois, cette technologie vient avec les avantages d'une résolution beaucoup plus élevée et l'identification moins ambiguë des cibles.

Item 4 : Évaluation de l'attrait ou de l'évitement à long terme de la turbine TREK par les poissons

Encore une fois, plusieurs relevés doivent être effectuées avant et après l'installation de la turbine TREK pour tenir compte de la variabilité naturelle, spatiale (à travers toute la zone d'étude) et temporelle (périodes de migration, au jour le jour, jour / nuit, etc) dans la densité de poisson, la composition des espèces et le comportement. Des relevés répétés plusieurs fois seront nécessaires pour évaluer la dynamique naturelle du système si on veut détecter un effet de la turbine.

L'estimation de la taille à partir des données acoustiques du faisceau divisé (split-beam) ne sera possible qu'avec des informations sur les groupes d'espèces, voire des espèces individuelles. La puissance de la cible peut varier considérablement en fonction de la physiologie, par exemple, des poissons avec une vessie natatoire, l'angle insonifiant, etc. Donc, des informations biologiques détaillées seront nécessaires pour ce niveau d'analyse.

Item 6 : Évaluation de l'impact de la turbine TREK sur la migration des poissons en amont et en aval

Voir les commentaires pour l'item 2. Le marquage de poisson peut être une approche utile, cependant, comme avec toutes les techniques acoustiques, le rapport signal/bruit (RSB) va diminuer avec la turbulence et aura une incidence sur la qualité des données. Encore une fois, la taille de l'échantillon doit être suffisamment élevée, à la fois avant et après l'installation de la turbine, afin de détecter un changement dans le comportement des poissons qui est certainement variable.

Conclusions

Le plan de suivi proposé pour le projet d'implantation d'un parc d'hydroliennes dans le fleuve Saint-Laurent à la hauteur du port de Montréal nécessite des mesures particulières compte tenu de l'environnement dans lequel les turbines seront installées. L'environnement physique de la zone d'étude sera sans doute très énergique, conduisant à une forte variabilité dans la

dynamique spatiale et temporelle de la communauté de poissons. La microrépartition spatiale et la variabilité temporelle de mouvement des poissons seront des variables importantes à considérer. Par conséquent, plusieurs relevés devront être effectuées, à la fois avant et après l'installation, pour estimer cette variabilité naturelle, si l'on veut détecter un effet de l'installation de la turbine sur la densité de poissons, la composition des espèces et le comportement.

Un relevé acoustique horizontal et stationnaire est une approche éprouvée pour suivre les mouvements des poissons dans des environnements fluviaux. Cependant, il faut être conscient des contraintes et des limites de la méthode pour assurer un déploiement réussi. Des relevés répétés plusieurs fois seront nécessaires pour évaluer la dynamique naturelle du système. De plus, la taille de l'échantillon devra être suffisamment élevée afin de détecter un changement dans le comportement des poissons.

Collaborateurs

Ian Mcquinn	Direction régionale des Sciences, Mont-Joli
Charley Cyr	Direction régionale des Sciences, Mont-Joli (éditeur)

Approuvé par

Serge Gosselin
Directeur
Division d'avis, informations et soutien scientifiques
Institut Maurice-Lamontagne, Mont-Joli, Québec

Date: 24 février 2012

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, Mont-Joli
Québec (Canada)
G5H 3Z4

Téléphone : (418) 775-0825
Télécopieur : (418) 775-0679
Courriel : Bras@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-3793 (Imprimé)
ISSN 1919-3815 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2012

An English version is available upon request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2012. Projet d'implantation d'hydroliennes dans le fleuve Saint-Laurent – impact des turbines sur le passage des poissons. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2012/005.